

Maïs fourrage

Viser la bonne trajectoire

Au moment de l'implantation des cultures de maïs fourrage, rappelons que la qualité se construit tout au long de la vie de la culture. Certes, les événements climatiques jouent un rôle primordial, en interaction avec le choix variétal. Mais, l'irrigation et la date de récolte constituent deux leviers à bien maîtriser pour atteindre vos objectifs de qualité.

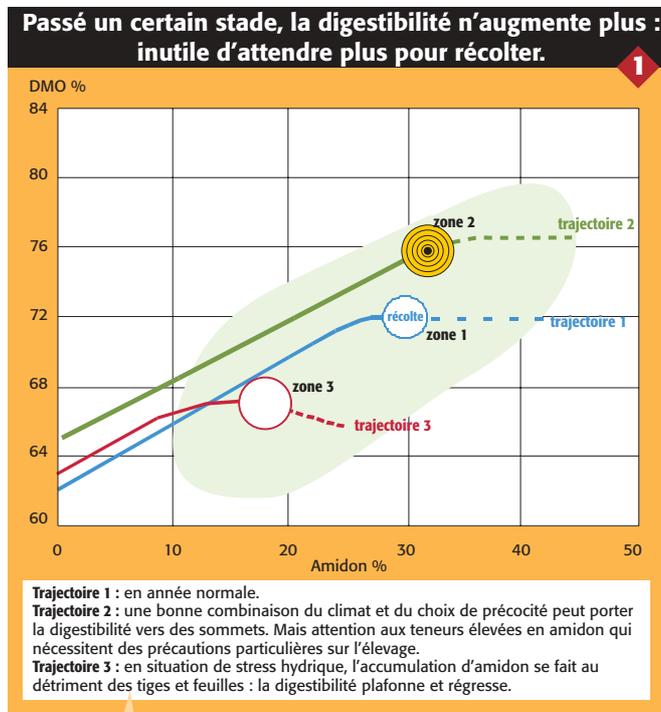
Depuis quelques années, la digestibilité de la plante entière est en France un critère d'inscription des variétés au catalogue, et donc de choix pour les éleveurs. C'est aussi un critère que l'on regarde à la récolte pour ajuster les rations.

Cette digestibilité, appelée digestibilité de la matière organique ou DMO, estime la valeur énergétique potentielle du fourrage (*encadré 1*). La valorisation réelle par l'animal peut varier selon la composition de la ration. C'est pourquoi, pour estimer la valeur énergétique réelle d'une ration, il est intéressant d'introduire un deuxième critère, la teneur en amidon.

L'objectif à atteindre

La culture du maïs fourrage est représentée par une trajectoire, que la récolte vient interrompre, quand on atteint le maximum de rendement et de digestibilité (*figure 1*).

Contrairement au céréaliier, l'éleveur de vaches laitières n'a pas intérêt à pro-



L'ellipse verte représente les analyses généralement observées. La zone 1 matérialise les valeurs moyennes obtenues en année normale ; la zone 2 représente la cible à atteindre quand toutes les conditions sont idéales et la zone 3 identifie les situations de stress où l'on rate la cible.

Les courbes en trait plein, à gauche des cibles, représentent la trajectoire d'une culture (de la fécondation à la récolte). Les pointillés, à droite des cibles, indiquent ce qui serait advenu de cette culture si elle s'était poursuivie jusqu'à la maturité "grain".

longer la trajectoire vers des teneurs en amidon plus élevées. En effet, passé une certaine date, le rendement n'évolue plus. Les seuls changements de composition de la plante résultent de transferts des tiges et feuilles vers le grain. La digestibilité, ou la valeur

UFL, n'augmente plus, mais plus on recule la date de récolte, plus des problèmes peuvent apparaître : teneur en amidon excessive dans la ration, difficultés de hachage ou de conservation, mauvaise digestion des grains trop durs...



Tirer la digestibilité vers des sommets

On peut envisager une trajectoire qui atteigne des valeurs de digestibilité encore plus élevées. Mais ce n'est possible que si les conditions de végétation sont idéales du semis à la récolte, sans aucun stress.

Tous les conseils de culture suivants visent à éviter les stress.

• La date de semis

En semant tôt, on peut ex-

Gildas Cabon
g.cabon@arvalisinstitutduvegetal.fr
Bertrand Carpentier
b.carpentier@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS – Institut du végétal

La culture du maïs fourrage est représentée par une trajectoire, que la récolte vient interrompre, si possible quand on atteint le maximum de rendement et de digestibilité.



poser les jeunes plantules à des nuits froides. Cela se traduit par une part de parois végétales plus faible, mais plus lignifiée, moins digestible. Le potentiel de digestibilité de la plante entière est affecté.

En semant tard, les tiges et feuilles se développent vite, elles sont peu lignifiées et plus digestibles, mais attention, cela peut compromettre le développement du grain, et donc le rendement...

• **La précocité variétale**

Une variété trop précoce ne profite pas au mieux du potentiel climatique. La chaleur accélère le remplissage, puis la maturité des grains, ainsi que la sénescence des tiges et feuilles, même lorsque la réserve en eau n'est pas épuisée. La digestibilité et le rendement sont plafonnés.

Les hybrides tardifs supportent des températures estivales élevées quand l'alimentation en eau est assurée. Par temps chaud, une variété

La digestibilité estime la valeur énergétique potentielle

1

Rappelons que la Digestibilité de la Matière Organique (DMO) représente l'estimation, à partir des analyses de laboratoire, de la part de la plante qui est digérée par des moutons adultes à l'entretien. La valeur énergétique nette pour la production laitière, exprimée en Unités Fourragères Lait (UFL), en est directement déduite. Ainsi, à une DMO de 71 % correspond une valeur de 0,90 UFL par kg de matière sèche. Toute augmentation de 1 point de DMO se traduit par une hausse d'environ 0,02 UFL. La DMO ou la valeur UFL sont des estimations de la valeur énergétique potentielle du maïs ; la valorisation réelle par la vache peut varier selon la composition de la ration. Tout ce qui perturbe le fonctionnement digestif de la vache augmente l'écart entre la valeur potentielle et l'utilisation réelle. Ainsi, un excès d'amidon dans la ration, au-delà de 27 à 30 % selon la forme d'amidon, favorise-t-il la multiplication dans le rumen de bactéries "amylolytiques" spécialisées dans la digestion de l'amidon, au détriment des bactéries "cellulolytiques" qui digèrent les parois végétales fibreuses. Si la teneur en amidon de la ration est excessive, un maïs fourrage, très digestible selon l'analyse, peut mal se valoriser une fois distribué à des vaches. Ce qui compte, c'est la digestibilité du fourrage dans la ration consommée par la vache.

L'observation du grain permet de bien caler le stade optimal de récolte

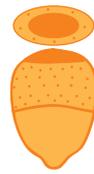
2



20 % MS
• Début remplissage
• Grain encore rond
• 6 feuilles vertes sous l'épi



25-26 % MS
• 1ères lentilles vitreuses au sommet de quelques grains



26-27 % MS
• Préviation possible de la date de récolte
• Lentille vitreuse bien visible au sommet de la majorité des grains



29 % MS
• Début de récolte possible - 1/4 d'amidon vitreux - quelques spathes desséchées



32-33 % MS
• Période optimale de récolte
• Les 3 amidons répartis en 3 tiers
• Toutes les spathes sont desséchées
• Idéal : plus de 2 feuilles vertes sous l'épi



35 % MS
• Fin optimum
• Stade ensilage
• Grain 50 % vitreux
• Laiteux à la pointe



38 % MS
• Stade ultime de récolte
• Grain 2/3 vitreux
• Plus du tout de lait

tardive bien arrosée suit une trajectoire haute qui la conduit vers des sommets de digestibilité... et de teneur en amidon ! Attention à deux écueils : la récolte tardive de cette culture, avec un excès

d'amidon, ou l'été froid qui ne lui permet ni d'exprimer son potentiel de rendement, ni d'atteindre un minimum de teneur en matière sèche ou en amidon.

• La sécheresse

Le manque d'eau arrête la synthèse de matière sèche dans les feuilles, mais n'empêche pas l'évolution des grains, qui continuent à se remplir. Les tiges et feuilles

perdent leur substance et se lignifient. La digestibilité a tendance à régresser.

Deux leviers possibles

Une fois la culture implantée, l'agriculteur dispose de deux leviers pour optimiser la valeur alimentaire : l'irrigation, surtout utile pour sécuriser les phases clés au moment de la formation des épis et de leur fécondation,

Pour anticiper la date de récolte, l'observation des feuilles complétée par celle du grain est décisive.



et le choix de la date de récolte.

L'analyse permettant le calcul de digestibilité ne peut être faite que sur des échantillons prélevés à la récolte. C'est donc un constat après coup. Au jour le jour, l'agriculteur ne dispose pas de mesures de teneur en matière sèche (*encadré 2*). Son outil, c'est l'observation de la plante à deux niveaux : les feuilles et les grains.

Les feuilles sont-elles encore actives, ou commencent-elles à dépérir, à se dessécher ? Si le dessèchement est commencé, il n'y a plus de raison d'attendre. La plante n'accumule plus de rendement. L'évolution ne concerne plus que des transferts des tiges vers le grain, avec, au mieux, un maintien de la digestibilité de la plante entière, mais généralement une baisse.

L'observation du grain complète celle des feuilles. A l'intérieur de la parcelle, on observe le remplissage des grains de la couronne centrale d'un épi (*figure 2*). La proportion d'amidon sous forme laiteuse, pâteuse ou vitreuse, donne une idée de l'état de remplissage du grain. En année climatiquement normale, cette méthode est bien corrélée avec la teneur en MS. Il faut éviter des récoltes trop pré-

coces, où la teneur en MS est inférieure à 27-28 %. Dans ce cas, le rendement maximum n'est pas atteint, sauf si la date est déjà tardive, après le 15 octobre. La valeur énergétique n'est pas forcément faible, mais il y a des risques d'écoulement de jus au silo. Il faut également éviter des récoltes trop tardives, qui amélioreraient rarement le rendement. L'accumulation d'amidon au détriment des tiges et feuilles n'améliore pas la valeur énergétique et complique la bonne utilisation du maïs fourrage par les vaches laitières.

A l'observation des grains, la bonne cible peut se définir par la règle des trois tiers.

Un tiers d'amidon vitreux, un tiers pâteux et un petit tiers encore laiteux... Au-delà, c'est encore bien pour l'engraissement des jeunes bovins, ou pour les vaches laitières qui reçoivent une ration mixte où le maïs est associé à de l'ensilage d'herbe ou à du foin. Mais alors, ne pas oublier d'activer l'éclateur de grains sur l'ensileuse.

Dernière précision : l'observation du grain, ça marche en année normale, en année froide, et même en année caniculaire... une seule contrainte : il faut entrer dans la parcelle !



La teneur en matière sèche : un indicateur fiable en année "normale"

2

Pour anticiper le choix de la date de récolte et faire passer des messages d'alerte sur l'état des cultures, on peut procéder au suivi de la **teneur en matière sèche (MS)** sur des parcelles témoin. En effet, l'évolution de la matière sèche est en général très liée à la teneur en amidon. C'est un indicateur indirect des qualités attendues du maïs fourrage.

C'est le paramètre le plus facile à suivre en pratique, mais attention aux conditions météorologiques ! Quand elles sont inhabituelles, les repères ne sont pas bien balisés. Les fourrages récoltés à 40 % de MS en 2003 n'avaient rien à voir avec des fourrages récoltés à la même teneur l'année précédente. En 2002, il s'agissait d'une récolte à un stade avancé (des grains mûrs sur de la paille), tandis qu'en 2003 la teneur en MS était liée aux fortes chaleurs et ne préjugait en rien de la valeur alimentaire et de la teneur en amidon.

Dans tous les cas, la teneur en matière sèche permet d'évaluer les risques d'échauffement des silos pendant la conservation et d'estimer les quantités stockées ou distribuées.